

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

03500.016000

*P72 BT*  
4-5a

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: ) Examiner: Unassigned  
NORITAKA MOCHIZUKI, ET AL. ) Group Art Unit: 2879  
Application No.: 09/993,672 )  
Filed: November 27, 2001 )  
For: DISPLAY DEVICE ) February 14, 2002

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are certified copies of the following foreign applications:

2000-370647, filed December 5, 2000;  
2000-398283, filed December 27, 2000;  
2001-062055, filed March 6, 2001;  
2001-189722, filed June 22, 2001; and  
2001-306539, filed October 2, 2001.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

*John D. Malpelli*  
John D. Malpelli  
Attorney for Applicants

Registration No. 32,533

RECEIVED  
FEB 15 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200  
SDM\mm

Appl. No.: 09/993,692

Filed: 11/27/01

Inventors: Noritaka Mochizuki, et al.

CPO 16000 US

1/4

Art Unit: 2879



日本特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月 5日

出願番号

Application Number:

特願2000-370647

出願人

Applicant(s):

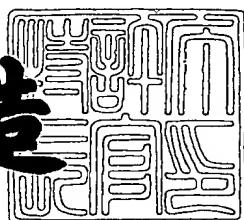
キヤノン株式会社

RECEIVED  
FEB 15 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2600

2001年12月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3112477

【書類名】 特許願

【整理番号】 4359001

【提出日】 平成12年12月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/14

【発明の名称】 表示装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 望月 則孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 徳田 隆二

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 積平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特2000-370647

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に堆積した透明電極と、前記透明電極上に積層した電界発光（EL）層と、前記電界発光層上に積層した反射電極とを含むEL素子の配列と、

前記EL素子の各々を被覆する角錐台形状又は円錐台形状の透明体と、

前記透明体の表面に堆積された反射膜とを含み、

前記EL素子を画像信号に応じて発光させることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 透明基板上に堆積した透明電極と、前記透明電極上に積層した電界発光（EL）層と、前記電界発光層上に積層した反射電極とを含むEL素子の配列と、

前記EL素子の各々を被覆する透明体と、

前記透明体の表面に堆積された反射膜とを含み、

前記透明基板とEL素子を画像信号に応じて発光させる表示装置であって、

前記透明体の一部の表面の曲率は正であり、前記透明基板と接触する部分の曲率は負であることを特徴とする表示装置。

【請求項3】 前記透明体による凹面鏡の焦平面を前記EL素子内部に位置させることを特徴とする請求項2記載の表示装置。

【請求項4】 前記EL素子毎にそのEL素子を発光させる駆動素子を更に含み、前記EL素子及び前記駆動素子とを前記透明体によって被覆することを特徴とする請求項1又は2記載の表示素子。

【請求項5】 前記透明体の間を埋める絶縁物質と、前記絶縁物質上に形成された配線とを更に備え、

前記配線を、前記EL素子の反射電極及び透明電極に接続することを特徴とする請求項1又は2記載の表示素子。

【請求項6】 前記透明体の間を埋める絶縁物質と、前記絶縁物質上に形成された配線とを更に備え、

前記配線を、前記駆動素子に接続することを特徴とする請求項4記載の表示素

子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、表示素子に関し、特に、表示画素である電界発光（E L）素子から発光された光を高い効率で外部に取り出すことができる表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、E L素子から発光された全光量のうち外部に取り出すことができる光量の比率はそれほど大きくはない。

【0003】

E L素子の基本構造は、透明基板上に透明電極を堆積し、その上にE L層、反射電極を順次積層した構造である。そのため、透明基板と透明電極との境界、及び透明基板と空気との境界で全反射が起こる。ここで、たとえば、透明電極の屈折率を1.8、透明基板の屈折率を1.5とすると、境界による全反射のためにE L素子内に閉じ込められる光量は、全発光光量の約51%であり、境界による全反射のためにE L素子内に閉じ込められる光量は、全発光光量の約32%である。従って、透明基板から外部に取り出すことができる光量は、全発光光量の約17%に過ぎない。

【0004】

図8は、上述した基本構造に、断面が台形状の透明体を付加して、光の取出し効率を高めたE L素子の断面図である。このE L素子は、Optics Letters, March 15, 1997, pp 396-398に開示されている。

【0005】

このE L素子は、E L層110が反射電極100と透明電極120とでサンドイッチされ、そのサンドイッチ構造が透明体140上に積層され、透明体140は透明基板150上に形成されている。

【0006】

2次元表示装置に応用する場合には、透明体140の形状は、たとえば、四角円錐台である。そして、透明体140の斜面には反射膜130が形成されている。

## 【0007】

ここで、透明体140の屈折率を透明電極の屈折率より大きくすれば、境界1で全反射は起こらない。

## 【0008】

更に、透明基板150と空気の境界2で全反射が生じてもその全反射光I<sub>2</sub>は反射膜130で反射されて、透明基板150の外部すなわち空気側に取り出される。

## 【0009】

又、透明体140と透明基板150との境界3で全反射が生じても、その全反射光I<sub>3</sub>も反射膜130で反射されて、透明基板150の外部に取り出される。

## 【0010】

このようにして、EL層で発光した光はより有効に外部に取り出すことができる。

## 【0011】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、図8に記載された従来の技術では、透明体140の斜面上の反射膜130が金属である場合には、透明電極120や反射電極100に接触してはならない。従って、反射膜の形成は容易ではない。

## 【0012】

又、EL層を含むサンドイッチ構造が外気に触れることがないように保護膜で覆う必要がある。

## 【0013】

そこで、本発明は、表示装置のEL層で発光した光を高い効率で外部に取出すとともに、EL層を含むサンドイッチ構造を外気に触れることがないよう保護する構造を提供することを課題としている。

## 【0014】

## 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するための本発明は、透明基板上に堆積した透明電極と、前記透明電極上に積層した電界発光（EL）層と、前記電界発光層上に積層した反射電極とを含むEL素子の配列と、前記EL素子の各々を被覆する角錐台形状又は円錐台形状の透明体と、前記透明体の表面に堆積された反射膜とを含み、前記EL素子を画像信号に応じて発光させるようにしている。

## 【0015】

本発明において、EL層を保護する透明体は、前記透明体の一部の表面の曲率は正であり、前記透明基板と接触する部分の曲率は負であってもよい。

## 【0016】

又、透明体が球体の一部である場合には、前記透明体による凹面鏡の焦平面を前記EL素子内部に位置させてもよい。

## 【0017】

又、前記EL素子毎にそのEL素子を発光させる駆動素子を更に含み、前記EL素子及び前記駆動素子とを前記透明体によって被覆してもよい。

## 【0018】

又、前記透明体の間を埋める絶縁物質と、前記絶縁物質上に形成された配線とを更に備え、前記配線を、前記EL素子の反射電極及び透明電極に接続してもよい。

## 【0019】

又、前記透明体の間を埋める絶縁物質と、前記絶縁物質上に形成された配線とを更に備え、前記配線を、前記駆動素子に接続してもよい。

## 【0020】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

## 【0021】

図1は、本発明の表示装置の1画素分の断面図である。断面が台形状の透明体140でEL素子300が被覆されている。従って、透明体140はEL素子を外気から保護している。

## 【0022】

又、透明体140の表面全体は反射膜130で覆われている。

## 【0023】

このようなEL素子300の反射電極100と透明電極120との間に電圧を印加すると電界発光(EL)層110が発光する。

## 【0024】

EL層110において発光した光の一部は透明電極120と透明基板150の境界B1で全反射される。この全反射光は反射膜130で反射され、透明基板150を透過して空気中に取り出される。この全反射光は、反射膜130で反射された後境界B1、B2で屈折されるが、簡単のために、直進するように描かれている。

## 【0025】

又、EL層110からの光の他の一部は境界B1で屈折され透明基板150と空気との境界B2で全反射される。しかし、この全反射光も反射膜130で反射され、透明基板150を透過して空気中に取り出される。

## 【0026】

このようにして、EL素子300で発光した光が効率良く外部に取り出される。

## 【0027】

図2A、図2B、図2Cは、このようなEL素子300の配列の製造工程図である。

## 【0028】

まず、図2Aに示すように、ガラスやプラスチック等の透明基板150上にITO等の透明電極120、次に、有機又は無機のEL層110、次に、金属膜による反射電極100を順次積層する。そして、パターンエッティングによって、EL素子300の配列を形成する。そして更に、酸化チタン等の透明層140を形成する。

## 【0029】

次に、図2Bに示すように、透明層140をエッティングして、斜面145を形

成する。

【0030】

そして、最後に、図2Cに示すように、金属膜又は誘電体膜による反射膜を前面に堆積させると、EL素子300の所望の配列ができる。

【0031】

図3は、透明体130の斜面にのみ反射膜130を形成した場合の断面図である。このような構造は、透明物体130の表面全面に反射膜を堆積した後、フォトエッティングで上面141上の反射膜を除去することによって得られる。図中、境界B1、B2において全反射された光は、反射膜130で反射された後、境界B1、B2で屈折されるが、簡単のために、直進するように描かれている。

【0032】

この構造によって台形の上辺141からの放熱が促進される。

【0033】

図4Aは、EL素子300及びこれを駆動するTFT等の駆動素子を透明体140で被覆した本発明の表示素子の平面図である。

【0034】

上面141を有する四角錐台の透明体140の表面は図示しない反射膜で被覆されている。そして、この透明体140の中にはEL素子300及びTFT等の駆動素子400が入っている。但し、簡単のために、EL素子300及びTFT等の駆動素子400との間の配線は図示していない。更に、駆動素子400は、行方向配線600及び列方向の配線700にそれぞれ接続されている。

【0035】

図4Bは、図4AのXX'断面図である。図4Bに示すように、透明体140同士の隙間を絶縁体800で充填する。そして、絶縁体800上に配線600、700を形成して、EL素子300を2次元表示画面の画素として発光させるようにする。

【0036】

配線工程においては、具体的には、たとえば、絶縁体800にスルーホールを形成して、駆動素子400からの配線701と列方向配線700と接続する。行

方向も同様である。

【0037】

図4A、図4Bにおいては、EL素子300を駆動素子400を介して列方向配線700及び行方向600に接続したが、駆動素子400を介さず直接列方向配線700及び行方向600に接続してもよい。

【0038】

又、これまでの説明においては、透明体140を四角錐台として説明したが、透明体140は円錐台であってもよい。

【0039】

更に、透明体140は球体の一部であってもよい。

【0040】

図5は、本発明の表示素子に使用するEL素子1素子分の断面図である。図5に示すように、透明体140の一部が球体の一部である。具体的には、透明体140の頂上部は正曲率の球体の一部であり、透明基板150と接する裾の部分は負曲率の斜面となっている。

【0041】

このような透明体400は、たとえば、プラスチックの高温の溶液をEL素子に滴下し固化させれば得られる。裾部の傾斜は、透明基板150と液滴である透明体140の接触角によって定まる。

【0042】

裾部の傾斜は、固化する前に球体の頂上を押圧して制御することもできる。

【0043】

このようなEL素子の反射電極100と透明電極120の間に電圧を印加すると電界発光(EL)層110が発光する。

【0044】

EL層110からの光の一部は透明電極120と透明基板150の境界B1で全反射される。この全反射光は透明体140の裾部の反射膜130で反射され、透明基板150を透過して空気中に取り出される。この全反射光は、反射膜130で反射された後境界B1、B2で屈折されるが、簡単のために、直進するよう

に描かれている。

【0045】

又、EL層110からの光の他の一部は境界B1で屈折され透明基板150と空気との境界B2で全反射されている。この全反射光も透明体400の裾部の反射膜130で反射され、透明基板150を透過して空気中に取り出される。

【0046】

この場合、透明体140の頂上部Sには光は殆ど到達しない。EL素子の端面にはほぼ垂直に進行する光は境界B1で全反射されずに透明基板を透過し、空気側に取り出されている。従って、頂上部Sが歪んでいて球面からずれても構わない。

【0047】

このようにして、EL素子300で発光した光が効率良く外部に取り出される。

【0048】

図6は、図5の透明体140による凹面鏡の焦平面をEL素子内部に位置させた場合の断面図である。

【0049】

EL層110の端面から出射した光は、透明体140の凹面鏡部分で反射されれば、ほぼ平行光束となって透明基板150から外部に取出される。

【0050】

又、透明体140の裾部では境界B1、B2からの全反射光が反射されて外部の空気層に取り出されるため、外部に取り出される光量は更に増加する。

【0051】

この場合、透明体140の頂上部Sには光は殆ど到達しない。EL素子の端面にはほぼ垂直に進行する光は境界B1で全反射されずに透明基板を透過し、空気側に取り出されている。従って、頂上部Sが歪んでいて球面からずれても構わない。

【0052】

図5及び図6においては、凹球部が透明基板150に接しているが、凹球部を

持たぬ正球部だけの一部によっても、凹球部に近い作用は得られる。

【0053】

図7は、透明基板150に溝152を設けた本発明の表示素子の1画素分の断面図である。溝151はEL素子300を充分カバーする大きさとする。又、薄い二酸化チタン( $TiO_2$ )等の透明部材151の上にEL素子300が形成される。従って、溝部152は空隙となっている。

【0054】

EL素子300より透明部材151及び空隙152を透過して基板150に入射する光は基板150で全反射されることはない。透明基板150内の全反射光が他の画素へ伝播することはないし、基板150内に光が閉じ込められることもないため、EL素子300からの光は反射球体によって有効に空気側に取り出される。図8には、球体上の透明体140を例示したが、これに代えて、四角円台や円錐台上の透明体を用いてもよい。

【0055】

【発明の効果】

以上説明した本発明によれば、台形状の透明体を形成したあとで、EL素子を外気から遮断する保護膜を形成する必要がない。

【0056】

又、台形上の透明体の斜面に金属反射膜を形成する際、金属反射膜が、EL層をサンドイッチする透明電極や反射電極と接触しないように製造工程を工夫する必要もない。

【0057】

本発明においては、透明体がEL素子を外気から保護するとともに、透明体表面の反射膜によってEL層の発行光を効率良く外部に取出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

台形状の断面を有する透明体でEL素子を保護する本発明の表示装置の1画素分の断面図

【図2A】

図1の表示装置の製造工程図

【図2B】

図1の表示装置の製造工程図の続き

【図2C】

図1の表示装置の製造工程図の続き

【図3】

透明体の斜面のみに反射膜を設けた本発明の表示装置の1画素分の断面図

【図4A】

透明体で駆動素子及びEL素子を被覆する本発明の表示装置の部分平面図

【図4B】

図4AのAA'断面図

【図5】

透明体の一部が球体の一部である本発明の表示装置の1画素分の断面図

【図6】

透明体による凹面鏡の焦平面をEL素子内に位置させる本発明の表示装置の1画素分の断面図

【図7】

透明基板に溝を設けた本発明の表示装置の1画素分の断面図

【図8】

従来のEL素子の断面図

【符号の説明】

100 反射電極

110 EL層

120 透明電極

130 反射膜

140 透明体

150 透明基板

400 駆動素子

600 行配線

700 列配線

800 絶縁体

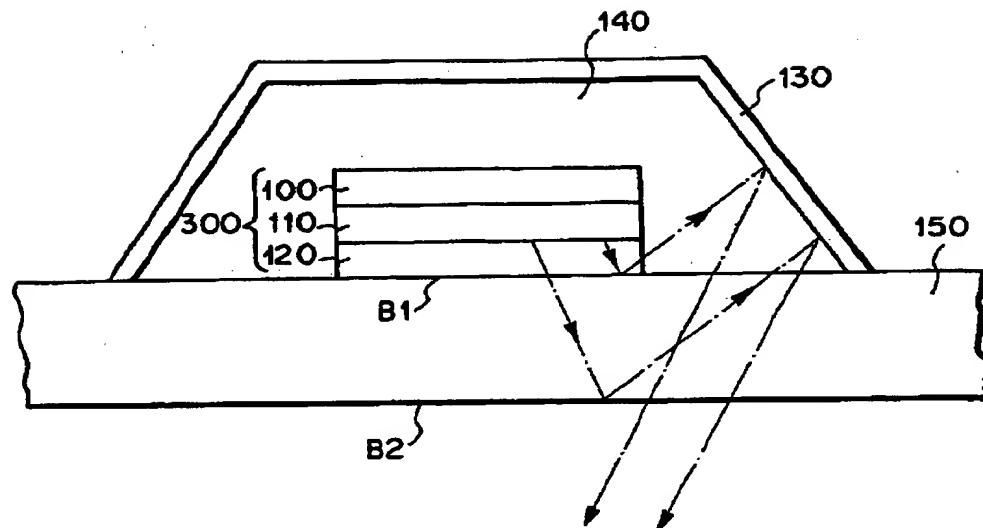
B1 透明電極と透明基板との境界

B2 透明基板と空気との境界

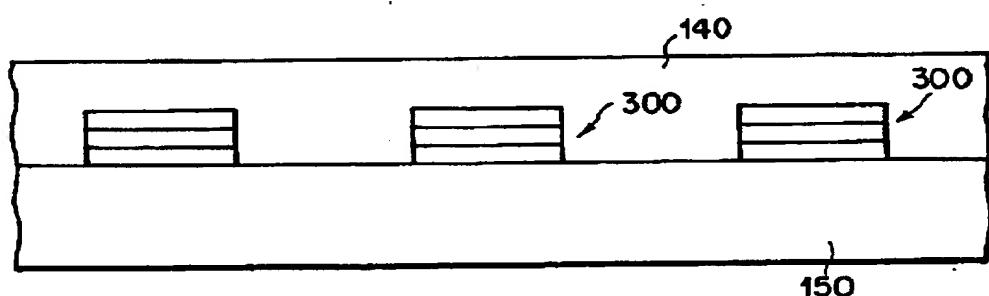
S 透明体の頂上部

【書類名】 図面

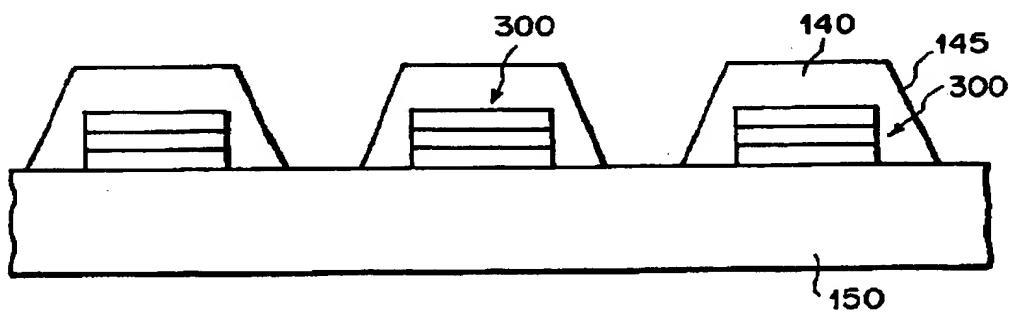
【図1】



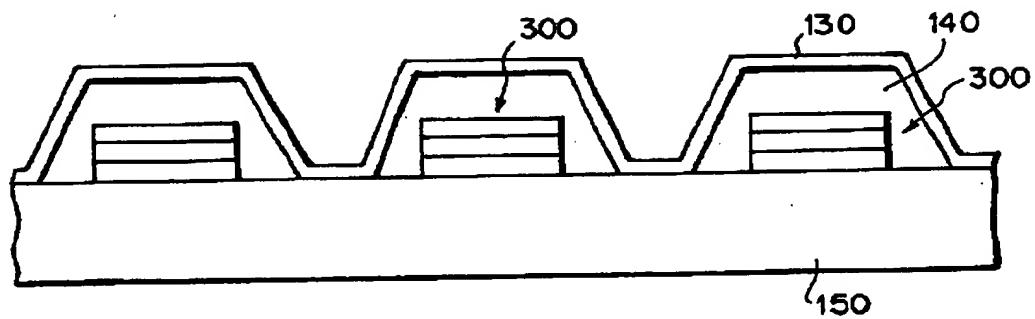
【図2 A】



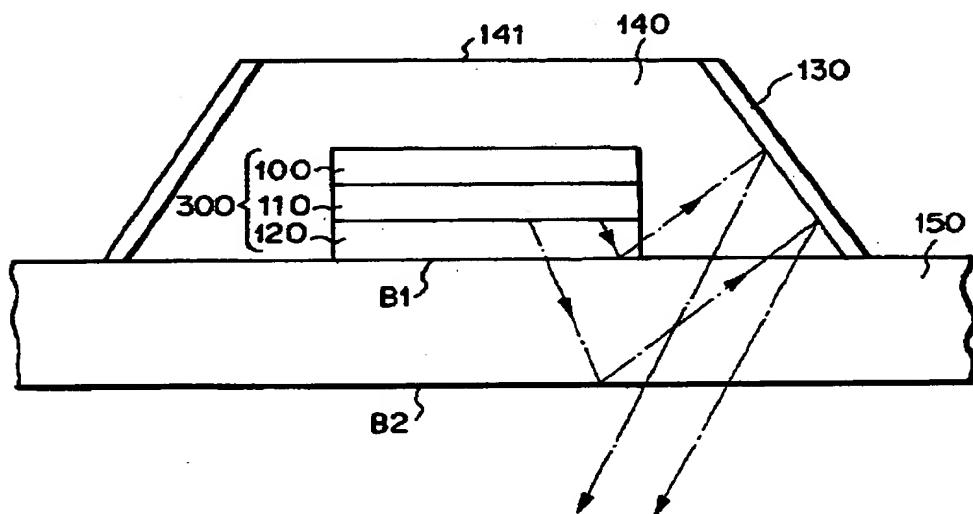
【図2 B】



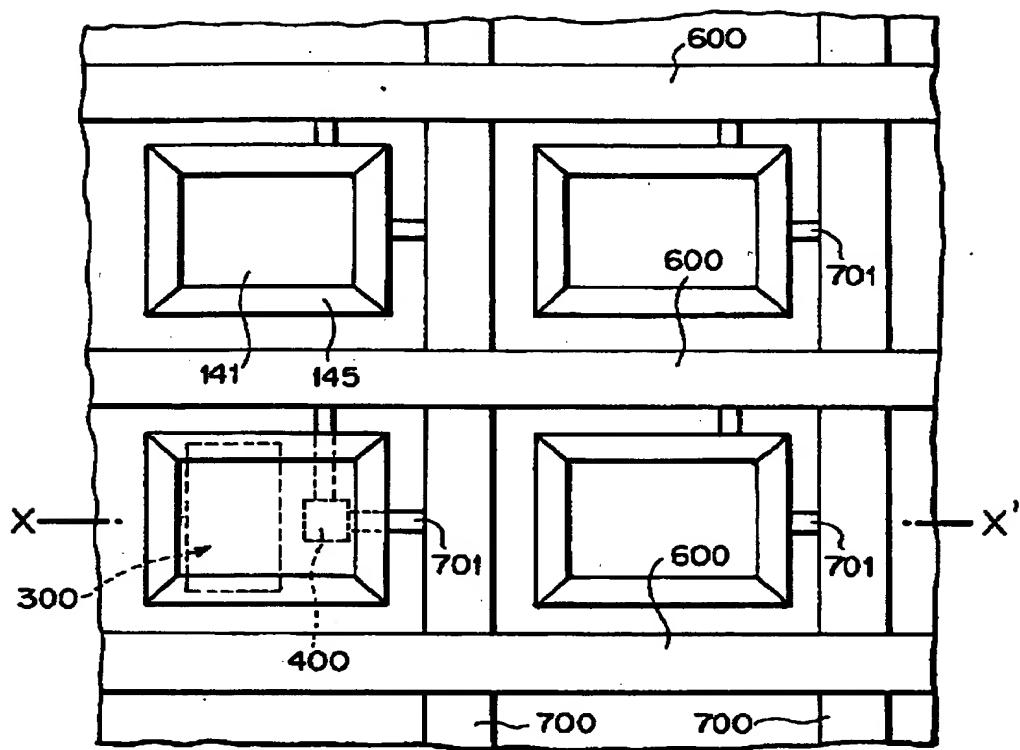
【図2C】



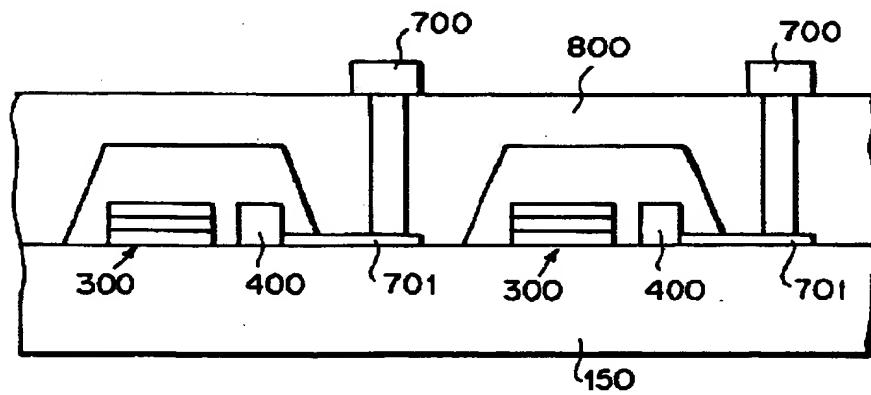
【図3】



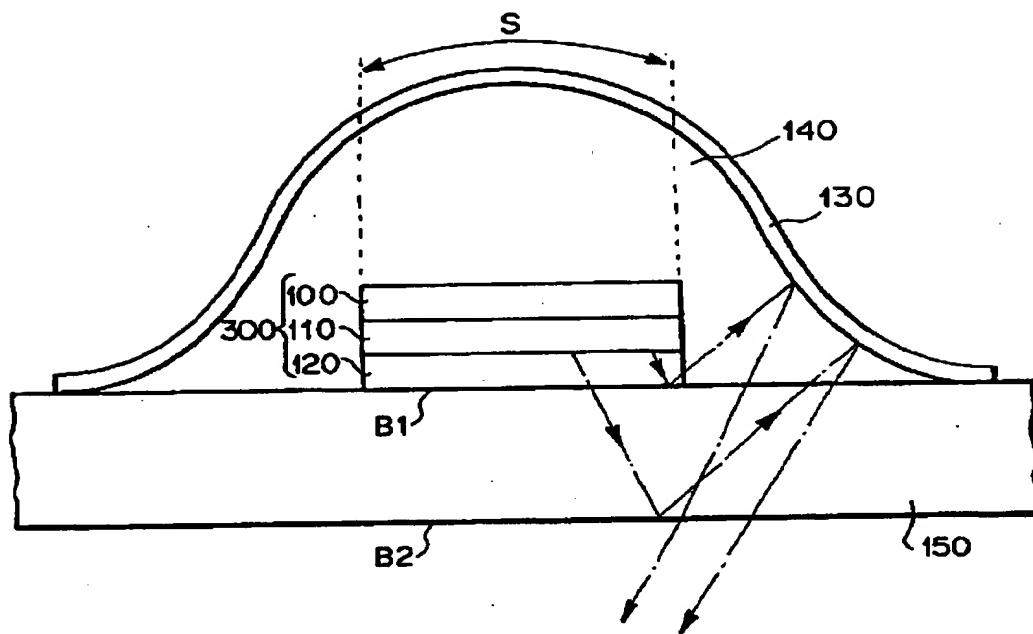
【図4 A】



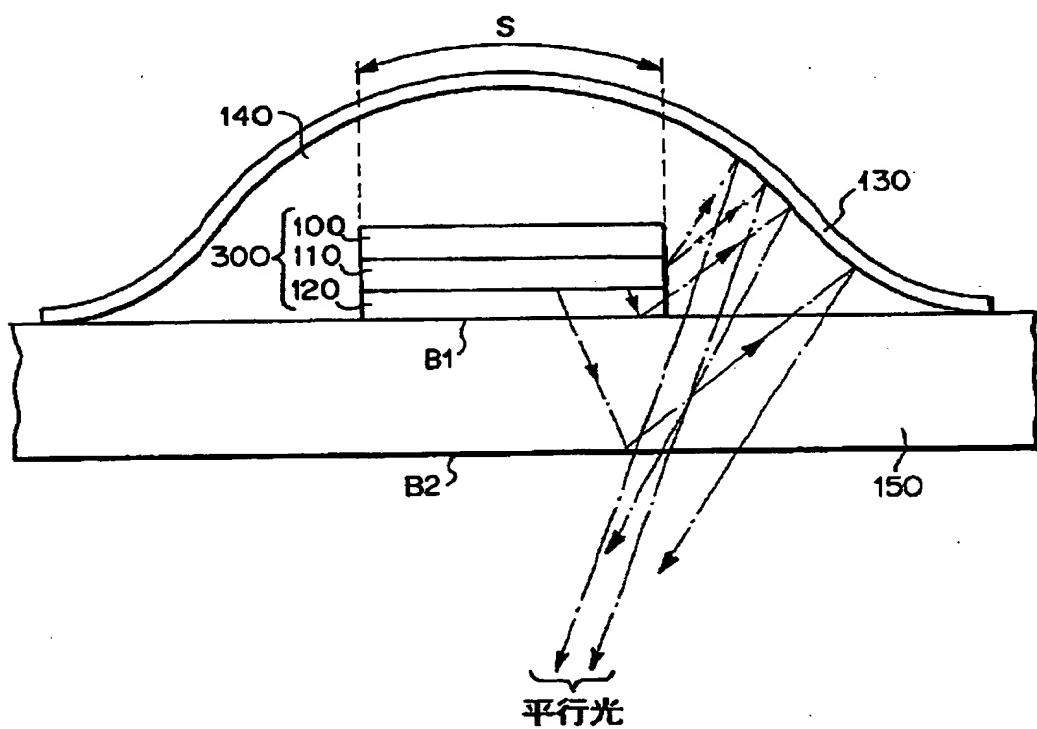
【図4 B】



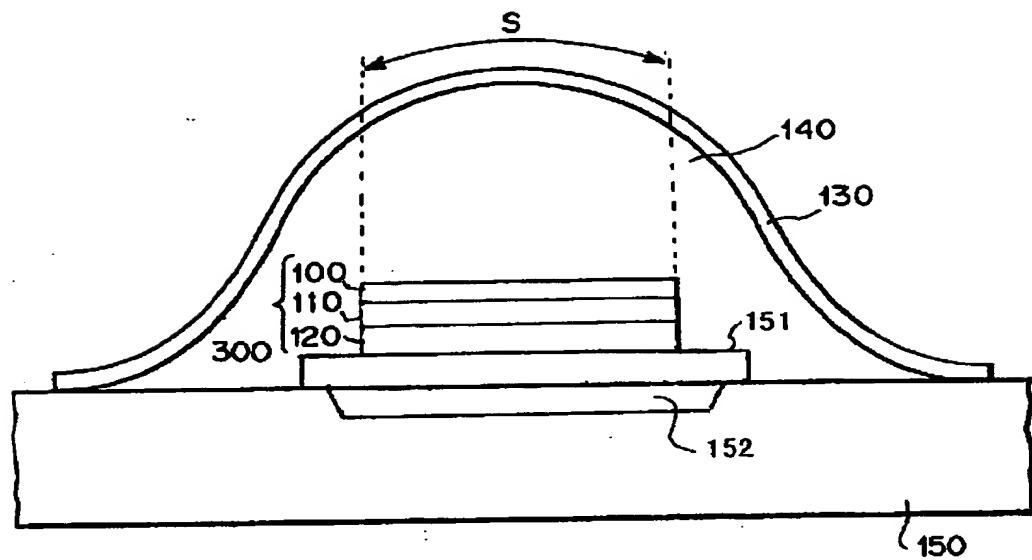
【図5】



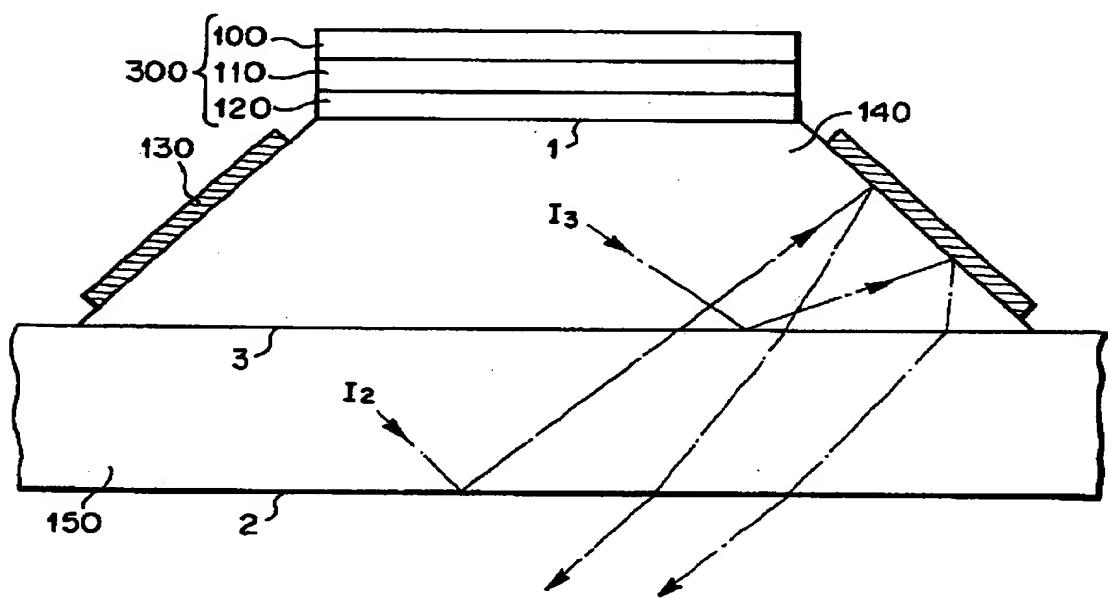
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示装置のEL層で発光した光を高い効率で外部に取出すとともに、EL層を含むサンドイッチ構造を外気に触れることがないよう保護する。

【解決手段】 断面が台形状の透明体140でEL素子300が被覆されている。従って、透明体140はEL素子を外気から保護している。又、透明体の表面全体は反射膜で覆われている。反射電極100と透明電極120の間に電圧を印加すると電界発光(EL)層110が発光する。EL層110からの光の一部は透明電極120と透明基板150の境界B1で全反射される。この全反射光は反射膜130で反射され、透明基板150を透過して空気中に取り出される。又、EL層110からの光の他の一部は境界B1で屈折され透明基板150と空気との境界B2で全反射されている。この全反射光は反射膜130で反射され、透明基板150を透過して空気中に取り出される。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社